

RAL model ako základné teoretické východisko pre tvorbu metód hodnotenia výrobných stratégií

Lenka Chabadová¹ a Dušan Malindžák²

RAL model as a theoretical basis for the development of evaluation methods of manufacturing strategy

This paper deals with methods for evaluating of manufacturing strategy and company competitiveness, especially for multi-criteria matrix-based evaluation. It shows the lack of quantitative evaluation methods based on mathematical approaches. The article describes possible ways of problem resolving outlined by analogy evaluation and calculation with the assistance of the newly proposed analytical methods by using of mathematical patterns.

Key words: manufacturing strategy, RAL model, competitiveness, flexibility

Úvod

Každá firma by mala poznať svoje miesto na trhu. Postavenie firmy na trhu sa dá hodnotiť z mnohých stránok (sociálnej, politickej, technickej, ekonomickej a pod.), ako aj viacerými spôsobmi, napr. sledovaním finančnej výkonnosti a úspešnosti firiem spôsobom využívajúcim matematicko-štatistické metódy alebo rôznych marketingové hodnotenia a pod. Pre vzájomnú spoluprácu so zákazníkmi, dodávateľmi a konkurenciou môže byť vyhodnocovanie a výsledky takéhoto hodnotenia cenným zdrojom informácií.

Analýza súčasných možností hodnotenia

Ak chceme hodnotiť firmu objektívne a správne, musíme si všímať veľké množstvfaktorov, ktoré na ňu vplyvajú. Nie všetky tieto faktory však berieme v rámci analýzy do úvahy. Hodnotenie firmy na základe iba jedného z možných kritérií taktiež nie je vhodné. Je preto nevyhnutné dávať veľký dôraz práve na výber vhodnej metódy hodnotenia, ako aj vhodných ukazovateľov.

Metódy, ktoré môžeme využiť v rámci analýzy postavenia firmy na trhu môžeme rozdeliť do dvoch skupín:

- komparatívno-analytické metódy – využívajú verbálne ukazovatele (kvalita, servis, štruktúra pracovníkov, atď.) a verbálne vyjadrenie dosiahnutej úrovne firmy (slabá – priemerná – výborná),
- matematicko-štatistické metódy – využívajú predovšetkým numerické ukazovatele a to buď objemové (extenzitné) alebo pomerové (intenzitné) [6].

Medzi matematicko-štatistické metódy môžeme zaradiť metódu multikriteriálneho hodnotenia, ktorá síce patrí medzi metódy kvantitatívneho hodnotenia, ale má prevažne subjektívny charakter. Táto analýza smeruje k celkovému ohodnoteniu stavu a porovnaniu viacerých variantov. Metóda sa využíva v situáciách, kedy analyzovaný problém závisí od rôznych faktorov.

Metódam multikriteriálneho hodnotenia sa v súčasnosti venuje mnoho odborníkov z rôznych oblastí. Ich jednotlivé prístupy k danej problematike sa môžu líšiť. Pre hodnotenie kvality firmy, ktorú charakterizuje konkurencieschopnosť a dynamika vývoja, sa môže aplikovať multikriteriálne hodnotenie podľa vopred stanovenej metodiky. Podstatou tejto metodiky je pripravenie dotazníkov orientovaných buď na zákazníka, alebo experta a ich následné vyhodnotenie. Z uvedeného vyplýva, že multikriteriálna analýza predstavuje subjektívny prístup hodnotenia firiem. Tieto subjektívne prístupy majú niekoľko nevýhod, jednou z nich je napríklad to, že v prípade použitia verbálneho ohodnotenia je škála hodnotenia vytvorená jedným hodnotiacim subjektom, čo nemusí byť prijateľné pre iné hodnotiace subjekty. Práve subjektivita tejto

¹ Ing. Lenka Chabadová, Ústav logistiky priemyslu a dopravy, F BERG, TU v Košiciach, Park Komenského 14, 040 01 Košice, Tel.: +421 55 602 3158, e-mail: lenka.chabadova@tuke.sk

² Dr.h.c. prof. Ing. Dušan Malindžák, CSc., Ústav logistiky priemyslu a dopravy, F BERG, TU v Košiciach, Park Komenského 14, 040 01 Košice, Tel.: +421 55 602 3125, e-mail: dusan.malindzak@tuke.sk
(Recenzovaná a revidovaná verzia dodaná 28. 1. 2010)

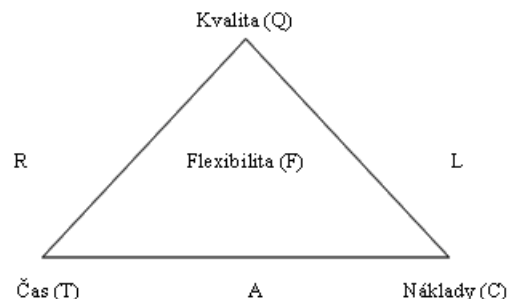
metódy vytvára veľký priestor na nové myšlienky, týkajúce sa vytvorenia a rozvinutia nových, objektívnych prístupov hodnotenia, založených na analytickom výpočte, ktorého výsledok určí hodnotu jednotlivých najdôležitejších kritérií ovplyvňujúcich hodnotený subjekt. Zostavenie súboru kritérií a vytvorenie ich stromovej štruktúry bolo a viac menej stále aj bude subjektívnou záležitosťou. Preto by bolo dobré, ak by existovala metóda na výpočet a ohodnotenie týchto kritérií platná pre všetky hodnotené subjekty v rovnakej miere. Výsledky takéhoto hodnotenia musia byť porovnateľné nie len vo vývoji daného podniku, ale aj medzi podnikmi navzájom a mali by vyjadrovať hodnotu firmy, alebo akýsi rating daného podniku. Absencia kvantitatívnych metód hodnotenia založených na matematických prístupoch vytvorila priestor pre výskum, na základe ktorého bolo možné definovať tri základné analytické prístupy hodnotenia výrobných stratégií podniku [1, 5, 11]:

1. prístup: hodnotenie prostredníctvom výpočtu plochy/objemu telesa v geometrickom priestore,
2. prístup: hodnotenie aplikáciou pavúčich diagramov,
3. prístup: hodnotenie prostredníctvom vektorového počtu.

Hodnotenie výrobných stratégií a jej súvislosť s RAL modelom

Prvotnou inšpiráciou pre vytvorenie týchto prístupov bol tzv. RAL model, alebo RAL trojuholník, zobrazený na Obr. 1. Plocha RAL trojuholníka predstavuje flexibilitu (F), jeden z najdominantnejších faktorov výrobných stratégií podniku. Čo vlastne toto kritérium flexibility znamená? Na pochopenie významu tohto slova je možné ako príklad uviesť vetu: „Ak sa chcete stať lídrom na trhu, treba vedieť v dostatočnom predstihu reagovať na zmeny“. Inak povedané, líder na trhu musí byť flexibilný. V súčasnej dobe sa tento pojem dostáva do povedomia ľudí ešte oveľa výraznejšie ako kedykoľvek predtým. Hlavne v spojitosti s otázkou: „Prečo donedávna úspešný podnik padol, no jeho konkurent si svoju pozíciu obhajuje?“ Odpoveď na túto otázku je v samotnej spoločnosti. Tie podniky, ktoré sa prispôbili trhu, prežívajú súčasnú situáciu jednoduchšie, pretože využili jeden z najdôležitejších parametrov hodnotenia firiem, ktorým je flexibilita. Prispôbitosť podniku sa začína pri sledovaní potrieb zákazníka. Ten podnik, ktorý je schopný dodať zákazníkovi to, čo chce a uspokojiť jeho požiadavky rýchlejšie ako konkurencia, vyhráva. Čiže flexibilita je vlastne schopnosť rýchlo, pružne a v dostatočnom predstihu reagovať na meniace sa podmienky trhu.

Flexibilita firiem je daná množstvom faktorov. V rámci výrobných stratégií môže byť definovaná parametrami ako sú RESPONSIVENESS (R), AGILITY (A), LEANNESS (L).



Obr. 1.. RAL model [2].

Fig. 1. The RAL model [2].

Hlavné rozmery RAL modelu predstavujú:

R = responsiveness - „rýchlosť, ktorou systém úspešne vykonáva (uspokojuje) nepredvídané požiadavky“,

A = agility - „rýchlosť, ktorou sa systém prispôbuje optimálnej štruktúre nákladov“,

L = leanness - „minimalizácia strát vo všetkých zdrojoch a aktivitách“.

Tieto vzťahy nie sú vo všeobecnosti zadefinované, je to len akási predstava vzťahu, alebo spojitosti medzi nimi. Hodnota flexibility sa pomocou existujúcich analytických metód hodnotenia nedá vyjadriť. Literárne pramene vo väčšine prípadov popisujú tieto vzťahy v kvalitatívnej forme, t.j. v podobe rôznych grafov, tabuliek, verbálnymi opismi a pod. A práve tento fakt bol pôvodcom myšlienky kvantitatívneho vyjadrenia premenných RAL modelu prostredníctvom plochy trojuholníka. Flexibilitu je možné vyjadriť ako funkciu troch premenných závislých od času (T), kvality (Q) a nákladov (C) [2].

$$F = f(R, L, A), \quad (1)$$

$$R = f(T, Q), \quad L = f(Q, C), \quad A = f(T, C) \quad (2)$$

Parametre T, C, Q sú základné premenné popisujúce výrobný systém a predstavujúce vrcholy trojuholníka vytvárajúceho RAL model. Pod týmito premennými si môžeme predstaviť viacero merateľných ukazovateľov, ako napr.:

- Čas (T - time) – frekvencia a rýchlosť dodávok, priebežná doba zákazky, reakčná doba dopytu, predkladacia a dodacia lehota a pod.
- Cena alebo náklady (C - cost) – predajná cena, množstevné a vernostné zľavy, náklady, dodatočné náklady napr. na dopravu, distribúciu, skladovanie, alebo údržbu, záručný a pozáručný servis a pod.
- Kvalita (Q - quality) – technické parametre výrobu, úroveň prevedenia, design, životnosť, výkon, výskyt chýb, reklamácie a pod. [4].

Hodnotenie založené na výpočte plochy/objemu telesa v geometrickom priestore

Ak je RAL trojuholník daný známymi veličinami T, C, Q, tak potom výpočet plochy trojuholníka umožní získať hodnotu flexibility za určité časové obdobie. Výpočet flexibility, ako základného a najdominantnejšieho faktora výrobných stratégií podniku môže byť základným východiskom pre objektivizáciu postupu takéhoto výpočtu za pomoci kumulatívnych ukazovateľov. Pri tvorbe takejto metodiky je nutné dosiahnuť porovnateľnosť získaných výsledkov vo vývoji a medzi podnikmi navzájom. Preto je potrebné brať do úvahy všetky kritériá vplyvajúce na výrobnú stratégiu ako takú. Tento spôsob hodnotenia využíva hierarchický systém kritérií s maximálne piatimi subkritériami. Môžeme ho použiť vtedy ak chceme získať jedno celkové ohodnotenie, ale taktiež vieme tento systém použiť na hodnotenie kritérií v jednotlivých oblastiach ich hierarchizácie.

Ak hodnotíme výrobnú stratégiu prostredníctvom troch kritérií, potom odvodenie takéhoto výpočtu vychádza z existujúceho RAL trojuholníka, alebo trojuholníka TQC, ktorý je možné popísať nasledujúcimi vlastnosťami:

- Body T, Q, C nazývame vrcholy trojuholníka (známe hodnoty),
- Úsečky $R \equiv TQ$, $A \equiv TC$, $L \equiv CQ$ sú strany trojuholníka (neznáme hodnoty),
- Uhly $\alpha = CTQ$, $\beta = TCQ$, $\gamma = CQT$ (neznáme hodnoty).

Z uvedeného vyplýva, že RAL trojuholník je daný stranami, ktorých veľkosti nepoznáme. Sú známe len tzv. hodnoty T, C, Q, ktoré by mali podľa matematických pravidiel predstavovať strany trojuholníka ležiace oproti známym hodnotám - vrcholom trojuholníka. V rámci existujúcej teórie by ale došlo k rozporu so základnými vzťahmi definujúcimi RAL trojuholník.

Je preto nevyhnutné položiť si otázku, čo konkrétne predstavujú známe veličiny vytvárajúce RAL trojuholník? Odpoveď je možné nájsť v základných pravidlách pre zostrojenie trojuholníka. Ak chceme zostrojiť trojuholník, je spravidla potrebné vhodne zvoliť tri určovacie prvky. Určovacimi prvkami trojuholníka nazývame strany, vnútorné uhly, ťažnice, výšky, osi uhlov, polomer opísanej a polomer vpísanej kružnice. Základné prvky trojuholníka možno kombinovať nasledovne: sss (3 strany), sus (dve strany a uhol nimi zovretý), ssu (dve strany a uhol ležiaci proti jednej z nich), usu (strana a dva uhly k nej priľahlé), suu (strana, jeden uhol priľahlý a jeden protiľahlý). Všetky spomínané kombinácie môžeme v našom prípade ihneď vylúčiť, pretože ak by známe hodnoty T, Q, C predstavovali strany trojuholníka (veta sss), tak by sa vzniknuté vzťahy dostali do rozporu s existujúcimi vzťahmi definujúcimi RAL trojuholník. Ostatné spomenuté kombinácie sú taktiež bezpredmetné, keďže nie je známy ani jeden uhol potrebný pre zostrojenie daného trojuholníka.

Ako najvhodnejší spôsob riešenia daného problému sa javí zostrojiť trojuholník za pomoci troch existujúcich výšok a to predovšetkým vzhľadom na možnosti zvýšenia počtu hodnotiacich kritérií, ktoré by pre prípadný štvrtý a piaty rozmer mohli predstavovať konkrétne hranaté telesá; mnohoúhelníky, resp. mnohosteny v trojrozmernom priestore. Výpočet objemu týchto telies by následne predstavoval hodnotu hľadaného kritéria pozostávajúceho z ďalších štyroch alebo piatich subkritérií.

Vyjadriť obsah trojuholníka pomocou rôznych výšok je možné prostredníctvom vhodne použitých geometrických pravidiel. Za výšky RAL trojuholníka budeme považovať hodnoty kritérií T, C, Q. V prípade ak sú výšky trojuholníka zhodné, potom môžeme na vyjadrenie flexibility použiť Pytagorovu vetu.

$$R^2 = T^2 + (L/2)^2 \quad (3)$$

$$A^2 = C^2 + (R/2)^2 \quad (4)$$

$$L^2 = Q^2 + (A/2)^2 \quad (5)$$

$$F = \frac{A \cdot Q}{2} = \sqrt{C^2 + (R/2)^2} \cdot \frac{Q}{2} \quad (6)$$

$$A^2 = C^2 + \left[\frac{1}{2} \cdot \sqrt{T^2 + \left(\frac{L}{2}\right)^2} \right]^2 \quad (7)$$

$$A^2 = C^2 + \frac{1}{4} \cdot \left[T^2 + \left(\frac{1}{2} \cdot \sqrt{Q^2 + \left(\frac{A}{2}\right)^2} \right)^2 \right] = C^2 + \frac{1}{4} \cdot \left(T^2 + \frac{Q^2}{4} + \frac{A^2}{16} \right) = C^2 + \frac{T^2}{4} + \frac{Q^2}{16} + \frac{A^2}{64} \quad (8)$$

$$\frac{63A^2}{64} = C^2 + \frac{T^2}{4} + \frac{Q^2}{16} \quad (9)$$

$$A = \sqrt{\frac{64}{63} \cdot \left(C^2 + \frac{T^2}{4} + \frac{Q^2}{16} \right)} \quad (10)$$

$$F = \frac{Q}{2} \cdot \sqrt{\frac{64}{63} \cdot \left(C^2 + \frac{T^2}{4} + \frac{Q^2}{16} \right)} \quad (11)$$

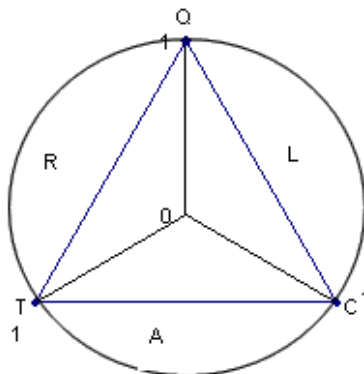
V rámci praktického využitia má takéto odvodenie príliš veľa obmedzení. Je málo pravdepodobné, že kritériá, ktoré máme za určité časové obdobie k dispozícii, budú vykazovať rovnaké hodnoty. Preto je ďalší výskum v tejto oblasti zameraný na vyjadrenie vyššie uvedených vzťahov pre potreby všeobecného trojuholníka, t.j. pre kritériá rôznej veľkosti.

V prípade štyroch a piatich hodnotiacich kritérií sa načrtnutý prístup mení z výpočtu obsahu trojuholníka v dvojrozmernom priestore na výpočet objemu štvorstena, resp. trojbokého ihlana a šesťstena v trojrozmernom priestore.

Hodnotenie aplikáciou pavúčich diagramov

Ak využívame tri a viac kritérií s rovnakou úrovňou dôležitosti, je možné využiť výpočet prostredníctvom tzv. pavúčich diagramov, kde rozdelenie jednotkového kruhu na rovnako veľké časti je závislé od počtu kritérií vplývajúcich na hodnotený subjekt. Minimálny počet kritérií je tri. Ich normovaním sa zabezpečí veľkosť v rozpätí $\langle 0, 1 \rangle$. Normovaná hodnota každého kritéria je následne vynesena na vzniknuté osi pavúčieho diagramu. Vzájomným spájaním každých dvoch susediacich kritérií je vytvorený celkový obraz pozostávajúci z trojuholníkov, ktorých počet je rovný počtu zvolených kritérií. Súčet obsahov trojuholníkov vzniknutých v pavúčom diagrame vyjadruje celkový výsledok hodnotenia daného subjektu, ktorý je následne porovnávaný s tzv. ideálom (etalónom), ktorého hodnota predstavuje 100 % ideálny stav.

V prípade RAL modelu, zobrazeného na Obr. 2, je možné jednotkový kruh rozdeliť parametrami T, Q, C na tri rovnako veľké časti, kde známe premenné T, Q, C sú normovaním prevedené na hodnoty v rozpätí $\langle 0, 1 \rangle$. Tieto hodnoty sú následne vynesené na osi jednotkového kruhu. Vzniknutá plocha predstavuje hľadanú flexibilitu. Uvedený príklad predstavuje ideálny stav, keďže veľkosti zadaných premenných sú rovné jednej.



Obr. 2. RAL trojuholník umiestnený v jednotkovom kruhu.
Fig. 2. RAL triangle placed in the unit circle.

Hodnotenie prostredníctvom vektorového počtu

Je veľa príkladov zo života, kedy nepracujeme len s jednotlivými číslami, ale často so sústavou čísel, napr. pri viacúrovňovej štruktúre faktorov môže byť každé kritérium tvorené sústavou ďalších subkritérií. Ak chceme ohodnotiť výrobnú stratégiu podniku prostredníctvom vektorového počtu, je zrejmé, že sústava čísel tvorená hodnotami kritérií, ktoré máme k dispozícii má zmysel len vtedy, ak sú jednotlivé čísla reálne a majú pevne stanovené poradie. Takúto usporiadanú n-ticu čísel môžeme nazvať n-súradnicovým vektorom, kde jednotlivé čísla sústavy nazývame súradnicami alebo zložkami.

Ak všetky faktory – kritériá vplývajúce na výsledné hodnotenie, považujeme za zložky n – rozmerného vektora, potom môžeme toto výsledné hodnotenie vypočítať ako veľkosť daného vektora. Pri viacerých hierarchických úrovniach, predstavuje veľkosť vektora s najvyššou pozíciou v hierarchii výslednú hodnotu analyzovaného subjektu. Tento výpočet môžeme použiť v situáciách, kedy hodnotenie výrobnéj stratégie závisí napr. od jednotkových nákladov na výrobu, od produktivity, flexibility, ceny akcií a pod. Ďalší výskum v tejto oblasti je sústredený na vytvorenie a odvodenie celej metodiky hodnotenia založeného na pravidlách a princípoch vektorovej algebry [8], [9].

Cieľom navrhovaných analytických metód je vytvoriť metodiku, ktorá by dokázala ohodnotiť analyzovaný subjekt prostredníctvom viacerých kritérií s minimalizáciou subjektívnych vplyvov. Výsledky takéhoto hodnotenia musia byť porovnateľné vo vývoji daného podniku, ako aj medzi podnikmi navzájom. Spomenuté metódy môžeme použiť všade tam, kde vzniká rozhodovací problém vedúci k multikritériálnemu hodnoteniu, napr. výber a hodnotenie dodávateľov, hodnotenie jednotlivých oblastí výrobnéj stratégie, hodnotenie výrobnéj stratégie ako takej a pod. V praxi je dobré kombinovať minimálne dva prístupy, a to subjektívny prístup spolu s objektívnym, pričom výsledky oboch hodnotení by mali vykazovať približne rovnaké hodnoty.

Záver

Náročná výrobná stratégia je základom úspechu. Umožňuje podniku pripraviť sa na budúcnosť a zabezpečiť si významné postavenie na trhu. Preto jej musí byť venovaná dostatočná pozornosť. Firmy a ich výrobná stratégia by mali byť hodnotené dynamicky, v určitých časových intervaloch. Ich pohyb je potrebné sledovať a vyhodnocovať. V súčasnosti neexistuje metóda, ktorá by efektívne a rýchlo dokázala zhodnotiť a vyčísliť vplyv jednotlivých faktorov na výrobnú stratégiu a podnik ako taký. Preto by mohli navrhované prístupy predstavovať jednu z možností ako vyriešiť problém absencie analytických metód hodnotenia výrobnéj stratégie založený na matematických výpočtoch.

Literatúra – References

- [1] Malindžák, D., Takala, J.: Projektovanie Logistických Systémov: (teória a prax). Košice: EXPRES PUBLICIT s r.o., 2005. 221 s. ISBN 88-8073-282-5
- [2] Malindžák, D.: The RAL – Model Quantification as the Multi – Focused Manufacturing Strategy. In: Managing Global Transition: Globalisation, Localisation, Regionalistaion. 2007, Slovinsko, ISBN: 978-961-6573-88-7, s.:1854-4312.
- [3] Takala, J. Kamdee, T., Hirvela, J., Kyllönen: Analytical Calculation of Global Operative Competitiveness, International Association for Management of Technology, IAMOT 2007 Proceedings .
- [4] Bazala, J., a kol.: Logistika v praxi, Praktická príručka manažera logistiky, Verlag Dashöfer, 2008.
- [5] Roháčová, I.: Pseudo – expertný systém pre multikritériálne hodnotenie firiem, Písomná časť dizertačnej skúšky, 2008.
- [6] Postavenie firmy na trhu [online]. 2009. [cit 2009-15-9]. Dostupné na internete: <<http://www.dominanta.sk/PostavFirmy.htm>>
- [7] Hnonline.sk – Hargaš, M., Jamrichová, P.: Líder musí byť flexibilný [online]. 6. 3. 2009. [cit 2009-16-9]. Dostupné na internete: < <http://hnonline.sk/c1-35319430-lider-musi-byt-flexibilny> >
- [8] Leško, I., Krepelka, F., Flegner, P., Šujanský, M.: Výskum možnosti aplikácie metódy vektorového kvantovania pri efektívnom riadení procesu rozpojovania hornín rotačným vrtaním. In: Sborník vědeckých prací Vysoké školy báňské - Technické univerzity Ostrava : Řada stavební. vol. 8, no. 2 (2008), p. 115-128. ISSN 1213-1962.
- [9] Leško, I., Flegner, P., Horovčák, P., Šujanský, M., Špak, E.: Application of vector quantisation method for effective and quality process control of rock disintegration by rotary drilling. In: SGEM

- 2009 : Modern management of mine producing, geology and environmental protection : 9th international multidisciplinary scientific geoconference : 14 - 19 June 2009, Bulgaria, Albena Resort : Conference proceeding. Sofia : Bulgarian academy of sciences, 2009. p. 115-122. ISBN 954918181-2.
- [10] Hruša, K., Kraemer, E., Sedláček, J., Vyšín, J., Zelinka, R.: Přehled elementární matematiky, *Praha, SNTL, 1962, 500 s.*
- [11] Balog, M., Tomašová, D., Uličná, N.: Strategická logistika, *Košice, TU, 2005. - 85 s., ISBN 80-8073-409-7.*